

## 明 細 書

### ステアリング装置及びこれの製造方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は舵取り操作に応じて車体の左右方向への移動が可能な転舵軸を備えたステアリング装置及びこれの製造方法に関するものである。

#### 背景技術

- [0002] 自動車用のステアリング装置の一形式として、舵取り操作に応じて回転するピニオン軸に連動して車体の左右方向に移動するラック軸と、該ラック軸を収容支持するラックハウジングと、前記ラック軸の一端に連結されたピストンロッド及び該ピストンロッドのピストンを案内し、前記ラックハウジングの一端に連結されたシリンダチューブを有する油圧シリンダと、前記ラックハウジングの他端部及び前記シリンダチューブの先端部を車体に取り付ける第1及び第2のブラケットとを備え、舵取り操作に応じた舵取機構の動作を前記油圧シリンダが発生する油圧力により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されたラックピニオン式のステアリング装置が知られている(例えば、特許文献1参照。 )。

- [0003] この従来のステアリング装置の第1のブラケットは、アルミニウム製のラックハウジングと一体に成形されている。第2のブラケットは、鉄製のシリンダチューブに外嵌された後、スポット溶接により結合されるか、又は、外周部にローレット及び3つの突起が予め設けられているシリンダチューブの前記外周部に鋳込み成形により結合されている。

- [0004] また、第2のブラケットを鋳込み成形することなく、別個に成形されたブラケットをシリンダチューブの外周部に圧入することにより結合するか、又は、ブラケットを圧入により結合した後、シリンダチューブの端部にナット部材を螺着し、該ナット部材とシリンダチューブの一部との間でブラケットを挟着したステアリング装置も知られている。

特許文献1:実開平3-7070号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0005] 特許文献1のようにブラケットがシリンダチューブに溶接、又は、鋳込み成形されたステアリング装置にあっては、第2のブラケットの抜止強度を大きくすることができるが、第2のブラケットの溶接時の熱、及び鋳込み成形時の熱によりシリンダチューブに熱歪が発生するため、ブラケットを結合した後、シリンダチューブの内周部を再加工する必要があり、加工工程が増加すると言う問題がある。また、ブラケットを結合した後、シリンダチューブの内周部を再加工する必要があるため、転舵軸等の部品の組込み工程よりも前の工程でブラケットを結合する必要があり、転舵軸等の部品の組込み時に前記ブラケットが邪魔になると言う問題があり、改善策が要望されていた。
- [0006] また、ブラケットが圧入により結合されたステアリング装置にあっては、特許文献1のように抜止用の突起が設けられたものと同等の抜止強度が得られないと言う問題があり、また、ナット部材を用いたステアリング装置にあっては、部品点数が増加すると言う問題があった。
- [0007] 本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、主たる目的はハウジングの金属管部に結合されるブラケットの抜止強度を、金属管部に熱歪を発生させることなく大きくすることができるステアリング装置及びこれの製造方法を提供することにある。また、他の目的はブラケットに邪魔されることなく、転舵軸等の部品を組み込むことができ、組込み作業性を向上できるステアリング装置及びこれの製造方法を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

- [0008] 第1発明に係るステアリング装置は、舵取り操作に応じて車体の左右方向への移動が可能な転舵軸と、該転舵軸を収容し、金属管部を有するハウジングと、前記金属管部が嵌入された嵌合孔を有し、前記ハウジングを車体に取付けるブラケットとを備えたステアリング装置において、前記ブラケットは前記嵌合孔に凹部を有しており、前記金属管部は前記凹部内に曲がっている抜止凸部を有することを特徴とする。
- [0009] 第1発明にあっては、金属管部が嵌入されるブラケットの嵌合孔に凹部が設けられており、金属管部を曲げることにより形成された抜止凸部が前記凹部に入っているため、金属管部に熱歪を発生させることなく比較的大きい抜止強度を得ることができ、しかも、金属管部を有するハウジング内に転舵軸等の部品を組み込んだ後で、転舵軸

の周面及び前記金属管部の内周面との間の空間から前記拔止凸部を設けることが可能であるため、ブラケットに邪魔されることなく、転舵軸等の部品を組み込むことができ、組込み作業性を向上できる。

[0010] 第2発明に係るステアリング装置は、第1発明に係るステアリング装置において、前記凹部は環状溝であることを特徴とする。

[0011] 第2発明にあつては、金属管部が凹部に曲げられるとき、拔止凸部の周方向長さ、換言すれば拔止凸部の凹部との係合量を調整することが可能であるため、拔止強度が異なる種類のステアリング装置を簡易に得ることができる。

[0012] 第3発明に係るステアリング装置の製造方法は、舵取り操作に応じて車体の左右方向への移動が可能な転舵軸、及び該転舵軸を収容し、金属管部を有するハウジングを備えたステアリング装置の製造方法において、前記金属管部が嵌入され、その内側に凹部を有する嵌合孔、及び車体に取付けられる被取付部を備えたブラケットの前記嵌合孔に前記金属管部を嵌入する嵌入工程と、この嵌入工程の後で前記金属管部を該金属管部の内側から径方向外方へ押圧することにより前記金属管部の一部分を前記凹部に曲げる工程とを含むことを特徴とする。

[0013] 第3発明にあつては、嵌合孔の内側に凹部を有するブラケットがハウジングの金属管部に嵌入された後、金属管部が径方向外方へ押圧されて該金属管部の一部分が前記凹部に曲げられるため、金属管部に熱歪を発生させることなく比較的大きい拔止強度を得ることができ、しかも、金属管部を有するハウジング内に転舵軸等の部品を組み込んだ後で、転舵軸の周面及び前記金属管部の内周面との間の空間から前記拔止凸部を設けることが可能であるため、ブラケットに邪魔されることなく、転舵軸等の部品を組み込むことができ、組込み作業性を向上できる。

### 発明の効果

[0014] 第1発明及び第3発明によれば、金属管部に熱歪を発生させることなく比較的大きい拔止強度を得ることができ、しかも、ブラケットに邪魔されることなく、転舵軸等の部品を組み込むことが可能であり、組込み作業性を向上できる。

[0015] 第2発明によれば、拔止強度が異なる種類のステアリング装置を簡易に得ることができる。

## 図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明に係るステアリング装置の構成を示す一部破断正面図である。

[図2]要部の拡大断面図である。

[図3]図2のIII - III 線の断面図である。

[図4]拔止凸部を形成する工程を示す説明図である。

[図5]拔止凸部を形成する他の方法を示す説明図である。

[図6]拔止凸部を形成するさらに他の方法を示す説明図である。

[図7]拔止凸部を形成するさらに他の方法を示す説明図である。

## 符号の説明

- [0017] 3 転舵軸
- 4 ハウジング
- 53 シリンダチューブ(金属管部)
- 7 ブラケット
- 71 嵌合孔
- 72 貫通孔(被取付部)
- 73 凹部
- 8 拔止凸部

## 発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

図1は本発明に係るステアリング装置の構成を示す一部破断正面図、図2は要部の拡大断面図、図3は図2のIII - III 線の断面図である。

[0019] 図1に示したラックピニオン式のステアリング装置は、一端部がユニバーサルジョイント及び操舵軸を介してステアリングホイール1に繋がり、他端部にピニオンを有する伝動軸2と、前記ピニオンに嚙合するラック歯(図示せず)を有し、車体の左右方向への移動を可能とした転舵軸3と、該転舵軸3を移動自在に収容支持する円筒状のラックハウジング41と、転舵軸3の一端に同軸をなして連結されたピストンロッド51及び該ピストンロッド51のピストン52を案内し、ラックハウジング41の一端に連結された鉄製のシリンダチューブ53を有する油圧シリンダ5とを備えている。尚、ラックハウジング4

1とシリンダチューブ53とがハウジング4を構成しており、また、シリンダチューブ53が金属管部を構成している。

- [0020] 転舵軸3はラックハウジング41の伝動軸2近傍に内装された図示しないラックヨークと、シリンダチューブ53の先端部に内嵌された軸受部材11とにより軸長方向への移動を自在に支持されている。軸受部材11にはオイルシール、リング等の封止部材12が保持されている。
- [0021] ラックハウジング41は射出成形機により成形されたアルミニウム製であり、該ラックハウジング41の他端部には貫通孔61を有する第1のブラケット6が一体に突設されており、また、このブラケット6の近傍には、伝動軸2を収容支持する軸支ハウジング10が取付けられる台座部42が設けられている。
- [0022] シリンダチューブ53の先端部外周面には結合部53aが設けられており、該結合部53aに第2のブラケット7が結合されている。
- [0023] 第2のブラケット7は結合部53aが嵌入される嵌合孔71及び該嵌合孔71の軸線と交差する方向に穿設された貫通孔72を有する金属製の成形部材からなり、貫通孔72部分を車体に取付けられる被取付部としてある。
- [0024] 嵌合孔71の内側には環状溝からなる凹部73が設けられており、この凹部73内に、シリンダチューブ53の結合部53aの一部分が曲げられることにより形成された拔止凸部8が嵌入され、ブラケット7を拔止めしている。尚、嵌合孔71は圧入することなく結合部53aを嵌入することが可能な寸法公差になっているが、その他、結合部53aを圧入すべき寸法公差としてもよい。
- [0025] 油圧シリンダ5は、ピストン52の両側にて封止部材12により液密に封止された一対の油室をシリンダチューブ53の内側に形成してなり、これらの油室への外部からの油圧送給に応じてピストン52の両側に発生する圧力差によりピストンロッド51を軸長方向に押し引きし、該ピストンロッド51に連結された転舵軸3に軸長方向の移動力を加える構成となっている。また、転舵軸3の他端及びピストンロッド51の他端はタイヤロッド54、54を介して操向車輪に連繋される。
- [0026] ピストン52の両側の油室は、シリンダチューブ53の外側の該当位置に夫々接続された各別の送油管13、14により、軸支ハウジング10の外側に設けられた一対の送

油ポート10a, 10bに接続されている。

- [0027] 軸支ハウジング10には、舵取りのためのステアリングホイール操作に伴って前記伝動軸2に加わる操舵トルクに応じて油圧の給排動作を行い、前記送油ポート10a, 10bのいずれかに送出する公知の油圧制御弁が内蔵されており、送油ポート10a, 10bへの送出油圧が送油管13, 14を経て油圧シリンダ5に送給され、この送給に応じて発生する油圧力が転舵軸3に加えられ、前述のように生じる舵取りが補助される構成となっている。
- [0028] 以上のように構成されたステアリング装置は、転舵軸3の一端に結合されたピストンロッド51及び軸受部材11をシリンダチューブ53内に挿入し、転舵軸3及びバックヨークをラックハウジング41内に挿入してピストンロッド51及び転舵軸3をハウジング41に収容支持した後、第2のブラケット7の嵌合孔71にシリンダチューブ53の結合部53aを圧入し、シリンダチューブ53の結合部53aの一部分を内側から径方向外方へ押圧して結合部53aの一部分をブラケット7の凹部73内に曲げることにより拔止凸部8を形成し、ブラケット7をシリンダチューブ53に結合する。
- [0029] このように、シリンダチューブ53の結合部53aの一部分を曲げることにより拔止凸部8を形成するため、シリンダチューブ53に熱歪を発生させることなく比較的大きい拔止強度を得ることができる。従って、操向車輪からピストンロッド51及び転舵軸3を介してラックハウジング41及びシリンダチューブ53に比較的大きな軸方向荷重が加わった場合においても、ブラケット7の拔出を防ぐことができ、ブラケット7の結合状態を維持することができる。しかも、転舵軸3等の部品を組み込んだ後で、拔止凸部8を設けるため、ブラケット7に邪魔されることなく、転舵軸3等の部品を組み込むことができ、組込み作業性を向上できる。また、ブラケット7を結合部53aに圧入した後でシリンダチューブ53の一部を曲げるため、部品点数を増加することなくブラケット7の拔止強度を大きくすることができる。
- [0030] 図4は拔止凸部を形成する工程を示す説明図である。拔止凸部8は、転舵軸3の周面及びシリンダチューブ53の内周面との間の空間に挿入することが可能な大きさのロール91及び該ロール91に結合された出力軸92aを有する電動モータ92を備えた曲げ治具9を用いて形成される。

[0031] この曲げ治具9の電動モータ92はシリンダチューブ53の軸長方向外方に配置され、ロール91が前記空間に挿入された後、電動モータ92によりロール91を回転させつつ曲げ治具9がシリンダチューブ53の径方向へ移動されることにより、ロール91を結合部53aの内周面に押付け、結合部53aの一部を塑性変形させつつ凹部73内に曲げるにより、1つの拔止凸部8を形成する。そして、曲げ治具9のシリンダチューブ53に対する周方向位置を変えることにより周方向に離隔した位置に複数の拔止凸部8を順次形成する(図3参照)。

[0032] 尚、曲げ治具9をシリンダチューブ53の径方向へ移動させた状態で曲げ治具9又はシリンダチューブ53側を回転させることにより、結合部53aを全周に亘って凹部73内に曲げることができ、拔止凸部8を環状又は弧状にできる。このように拔止凸部8の周方向長さを調整することができ、拔止凸部8の凹部73との係合量を調整することができるため、拔止強度が異なる種類のステアリング装置を簡易に得ることができる。

[0033] 以上のようにブラケット7をシリンダチューブ53に結合した後、その外周部に略C字形のサークリップ15が外嵌され、転舵軸3の軸長方向一方への移動量を規制する規制筒16が前記空間に嵌入され、転舵軸3及びピストンロッド51に玉継手55を介してタイロッド54、54が連結され、ブラケット7の嵌合孔71周り及びラックハウジング41の他端部に蛇腹17、17の一端部が外嵌結合され、また、伝動軸2及び油圧制御弁が組み込まれている軸支ハウジング10が台座部42に取付けられ、送油管13、14が接続される。

[0034] 尚、以上説明した実施の形態では環状溝からなる凹部73を設けたが、その他、凹部73は複数の周方向位置に設けられた構成としてもよい。この場合、凹部73内に曲げられている拔止凸部8によりブラケット7及びシリンダチューブ53の相対回転を確実に防ぐことができる。

[0035] 図5は拔止凸部を形成する他の方法を示す説明図である。この方法では略V字形に屈曲し、屈曲部が枢支軸21aにより互いに連結された2つのアーム21b、21c、及び各アーム21b、21cの一端部にアーム21b、21cが離隔する方向に突設された成形突部21d、21dを有する略X字形の揺動部材21と、各アーム21b、21cの他端に当接する略V字形のカム22aを有する押圧部材22とを備えた曲げ治具20を用い、

揺動部材21の成形突部21d, 21d側を結合部53a内に挿入した状態で押圧部材22を揺動部材21の方向に押圧することにより、各アーム21b, 21cを成形突部21d, 21dが離隔する方向へ揺動させ、各成形突部21d, 21dを結合部53aの内周面に押付け、結合部53aの一部分を塑性変形させつつ凹部73内に曲げることにより、2つの拔止凸部8を形成する。そして、揺動部材21の結合部53aに対する周方向位置を変え、周方向に離隔した位置に複数の拔止凸部8を形成する。

[0036] 図6は拔止凸部を形成するさらに他の方法を示す説明図である。この方法では成形突部31を複数の周方向位置で径方向への移動を自在に保持した保持筒32と、該保持筒32内に挿入され、各成形突部31に係合するカム33aを有する押圧部材33とを備えた曲げ治具30を用い、保持筒32を結合部53a内に挿入し、押圧部材33を保持筒32内に挿入した状態で押圧部材33を挿入方向に押圧することにより、各成形突部31を保持筒32の径方向外方へ移動させつつ結合部53aの内周面を押付け、結合部53aの一部分を塑性変形させつつ凹部73内に曲げることにより、複数の拔止凸部8を形成する。そして、押圧部材33を抜き出し方向へ移動させつつ保持筒32を抜き出すことにより各押圧部材31を後退させることができる。尚、保持筒32には複数の周方向位置に成形突部31を収容した貫通孔32aが設けられている。また、成形突部31は貫通孔32aに移動自在に挿入されたピン部31aと、該ピン部31aの移動方向と交差する方向に傾斜し、カム33aに接触する傾斜面を有する受圧部31bとを備えている。

[0037] 図7は拔止凸部を形成するさらに他の方法を示す説明図である。この方法では図6に示した曲げ治具30の成形突部31を、保持筒32の貫通孔32aに移動自在に保持されたピン31c及び該ピン31cを押圧するボール31dを有する構成とし、このボール31dを押圧部材33のカム33aに係合させてある。その他の構成及び作用は図6と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

[0038] 尚、本発明において、拔止凸部8を形成する工程は、図4に示したように転舵軸3等の部品を組み込んだ後である他、転舵軸3等の部品を組み込む前であってもよい。

[0039] また、以上説明した実施の形態ではラックピニオン式のステアリング装置について



説明したが、その他、転舵軸3の途中に操舵補助用の電動モータが設けられたステアリング装置、又は、ステアリングホイールの操作に伴って回転する操舵軸の途中に操舵補助用の電動モータが設けられたステアリング装置であってもよい。

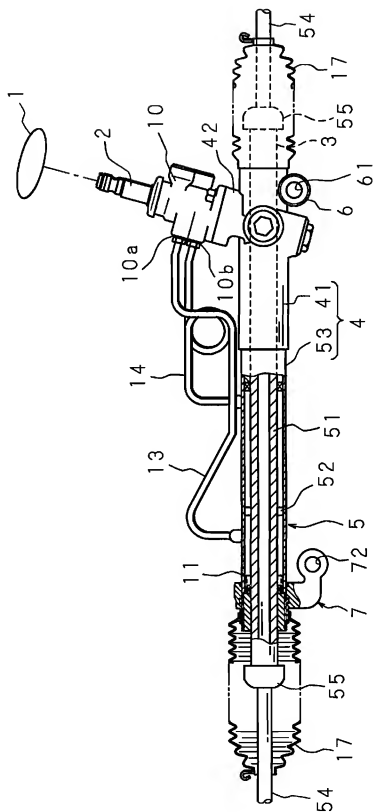
産業上の利用可能性

[0040] 自動車用である他、農業用作業機にも適用できる。

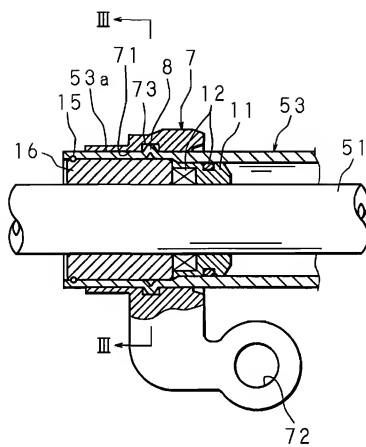
## 請求の範囲

- [1] 舵取り操作に応じて車体の左右方向への移動が可能な転舵軸と、該転舵軸を収容し、金属管部を有するハウジングと、前記金属管部が嵌入された嵌合孔を有し、前記ハウジングを車体に取り付けるブラケットとを備えたステアリング装置において、前記ブラケットは前記嵌合孔に凹部を有しており、前記金属管部は前記凹部内に曲がっている拔止凸部を有することを特徴とするステアリング装置。
- [2] 前記凹部は環状溝である請求項1記載のステアリング装置。
- [3] 舵取り操作に応じて車体の左右方向への移動が可能な転舵軸、及び該転舵軸を収容し、金属管部を有するハウジングを備えたステアリング装置の製造方法において、前記金属管部が嵌入され、その内側に凹部を有する嵌合孔、及び車体に取り付けられる被取付部を備えたブラケットの前記嵌合孔に前記金属管部を嵌入する嵌入工程と、この嵌入工程の後で前記金属管部を該金属管部の内側から径方向外方へ押圧することにより前記金属管部の一部分を前記凹部内に曲げる工程とを含むことを特徴とするステアリング装置の製造方法。

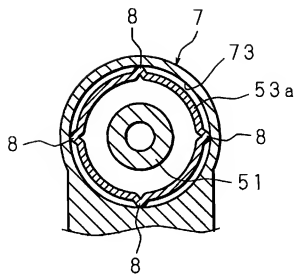
[図1]



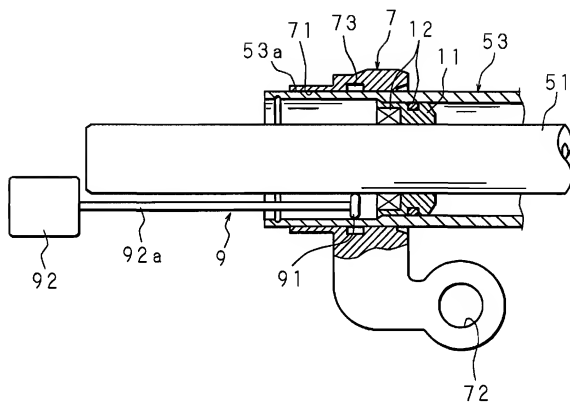
[図2]



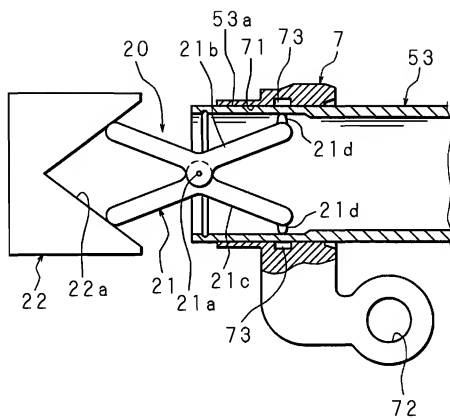
[図3]



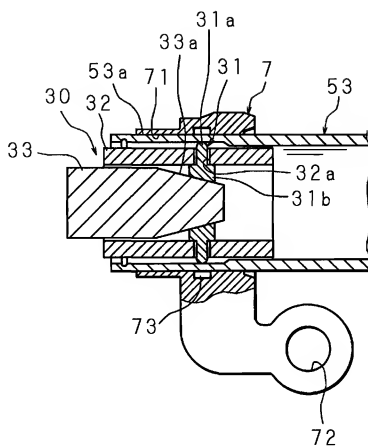
[図4]



[図5]



[図6]





[図7]

